



# Tendencias en Investigación y Formación de Recursos Humanos en Informática

**Ing. ARMANDO DE GIUSTI**



Director del Instituto de Investigación en Informática LIDI



Investigador Principal CONICET



Profesor Titular de la Facultad de Informática UNLP



Miembro de la Academia de la Ingeniería PBA



# AGENDA



● El cambio tecnológico como motor de la Investigación en Informática.

● El modelo del ciclo de Investigación en Informática.

● Tendencias de líneas de I+D+I en el mundo. Aspectos relevantes.

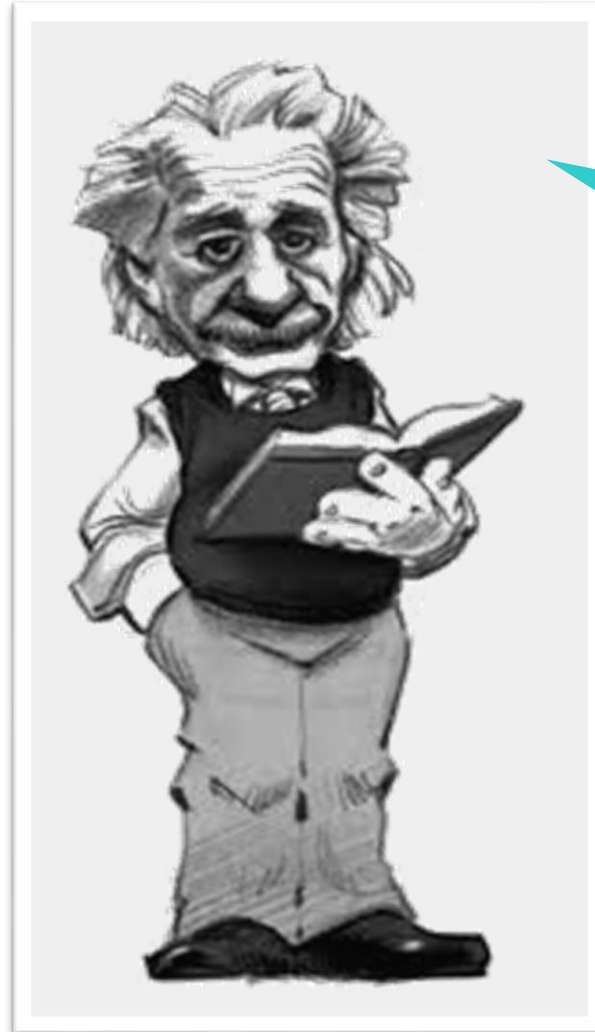
● Tendencias de líneas de I+D+I en Argentina.

● Generación de Conocimiento y Recursos Humanos en Informática, en particular en Argentina

● Breves Conclusiones.



# El cambio tecnológico como motor de la Investigación en Informática



**CUAL  
cambio ?**

**VELOCIDAD** del cambio



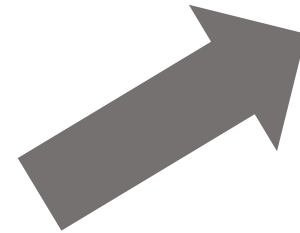
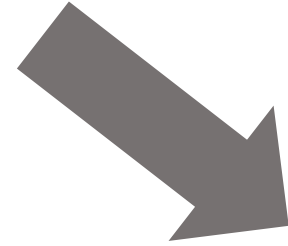
# INFORMATICA- Ejes del cambio tecnológico



ELECTRONICA DE COMPONENTES

COMUNICACIONES

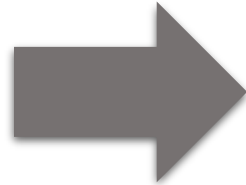
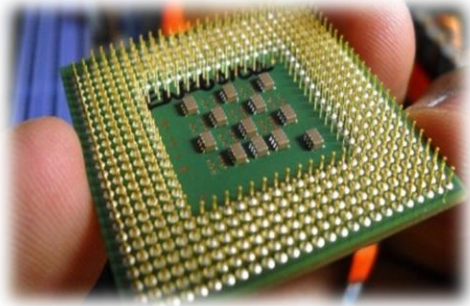
PROCESADORES  
MEMORIAS  
COMPUTADORES



**RECURSOS  
HUMANOS**

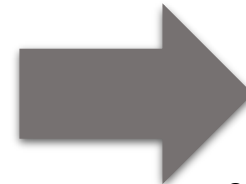


# I+D+I y Cambio Tecnológico: **DATOS**



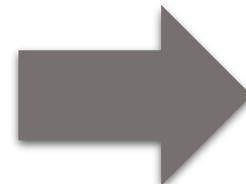
$20 \times 10^9$   
transistores en 2020

**El desarrollo de chips de procesadores y memorias**



$50 \times 10^9$   
dispositivos en Internet  
en 2020

**Las comunicaciones que crecen aún más que la potencia de cómputo.**



**Las variantes, potencia y miniaturización de los sensores.**



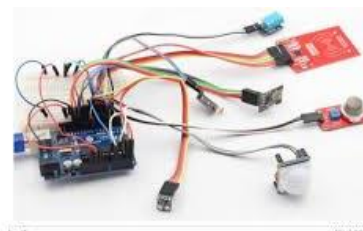
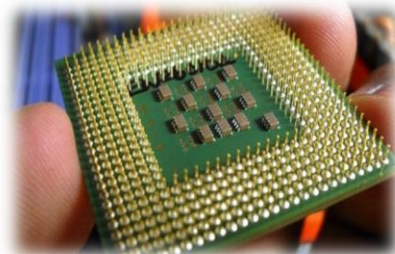
# I+D+I y Cambio Tecnológico-CLOUD COMPUTING



Chilecito - Octubre 2019

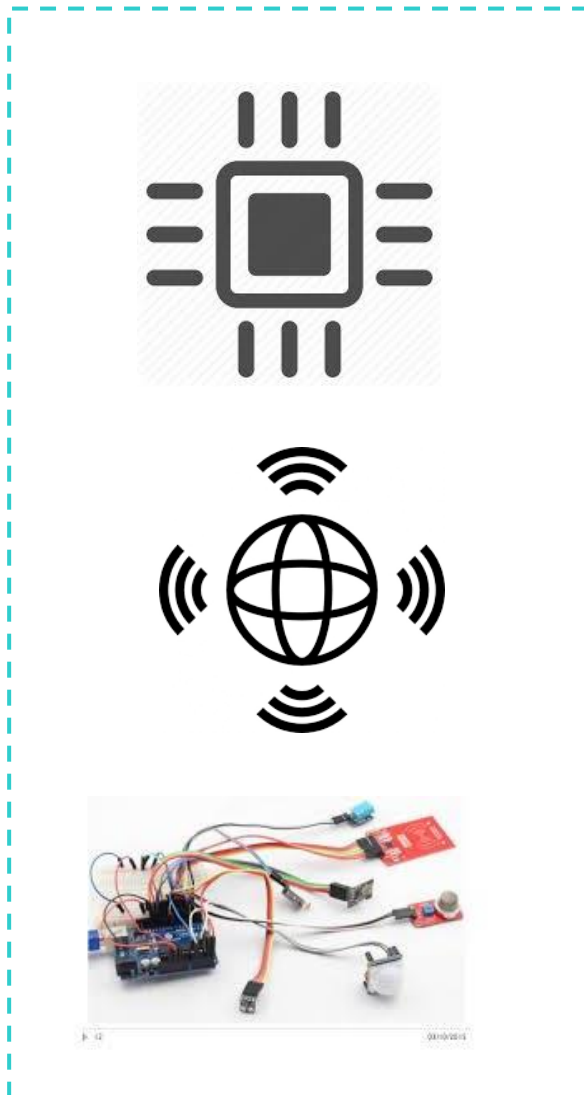


# I+D+I y Cambio Tecnológico- IA y ROBOTICA





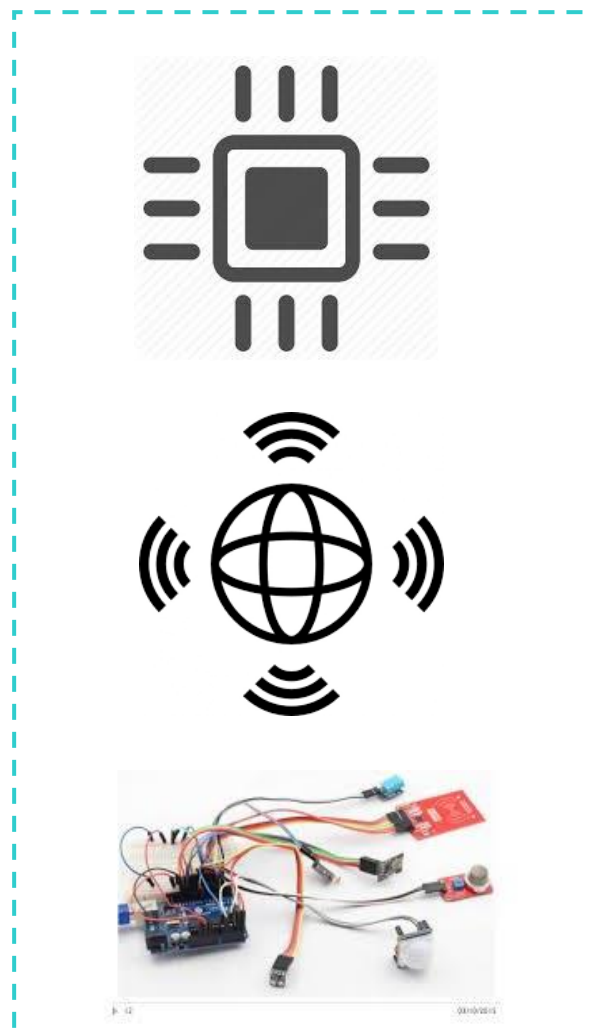
# Cambio Tecnológico- IoT y ahora IoE...IIIoT



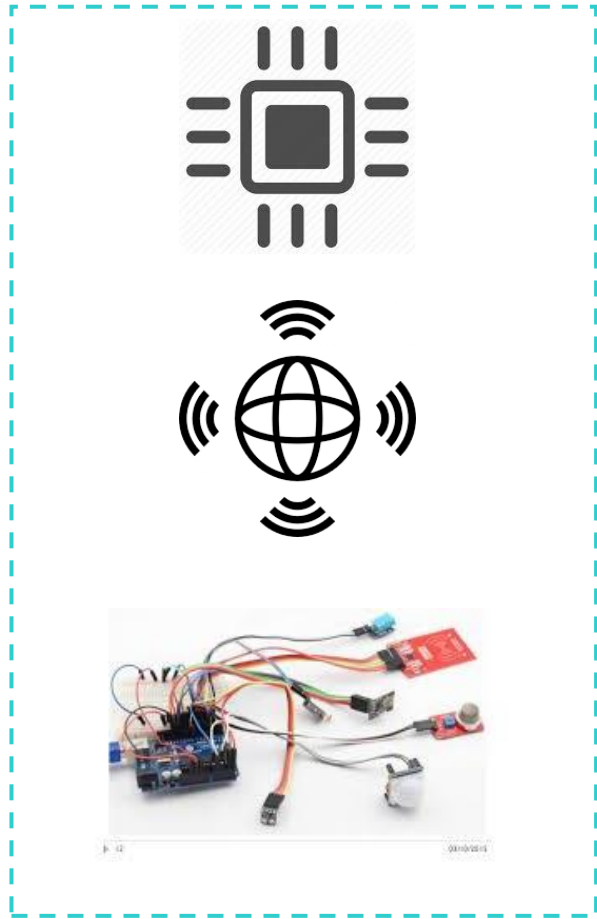




# I+D+I y Cambio Tecnológico: Big Data e Inteligencia de Datos

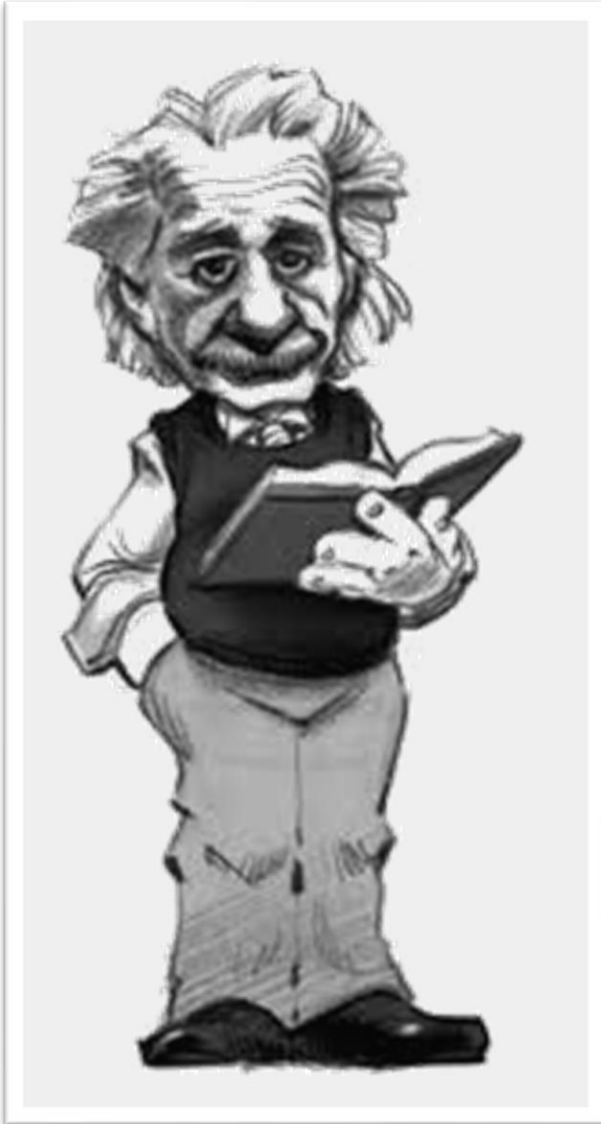


# Desafíos Actuales: Cloud Robotics





# Cambio Tecnológico como motor de la Investigación y Formación de RRHH en Informática



**IMPACTO** de estos cambios en las metodologías de I+D+I

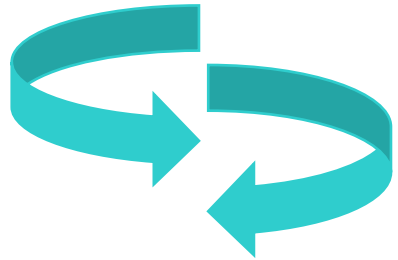
**IMPACTO** de estos cambios en los temas de I+D+I



# Modelos de investigación en Informática



I + D + I



I + I + D

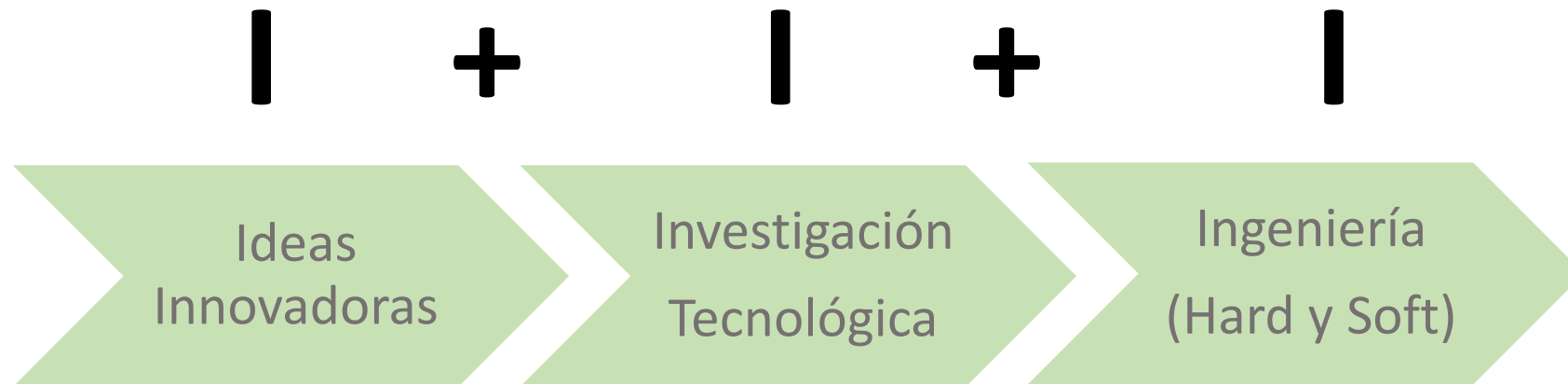




# Modelos de investigación en Informática



En algunos casos: Ideas innovadoras → Investigación Tecnológica + Ingeniería



## La calidad del producto es determinante



# Impacto del cambio tecnológico en los modelos de investigación en Informática

## Casos paradigmáticos:

Chess Computer

I-Phone

Amazon y E-Commerce

Big Data e Inteligencia de Datos

**INNOVAR**  
**es el desafío**

Caso del Sistema  
Inteligente de Control de  
consumo eléctrico.

**La TECNOLOGIA**  
**define lo posible**



# Tendencias internacionales de líneas de I+D+I en Informática



Análisis de las **PALABRAS CLAVE** utilizadas en papers en los últimos años



485.000 papers últimos 25 años



116.000 papers últimos 25 años



1.900.000 papers desde 1945 a 2015



# Tendencias internacionales de líneas de I+D+i en Informática, 10 keywords más utilizadas



UTILIZACIÓN



## 1990-2014

- Algorithms
- Neural Networks
- Distributed Systems
- Artificial Intelligence
- Image Processing
- Fuzzy Logic
- Classification
- Scheduling
- Ontology
- DATA MINING**

## 2010-2018

- Cloud Computing
- DATA MINING**
- Security
- Performance
- Simulation
- Mobile computing
- Big Data
- Machine Learning
- Wireless sensor nets
- Genetic Algorithms







# Tendencias internacionales de líneas de I+D+I en Informática, 10 keywords x ciclos de 5 años



UTILIZACIÓN



1995 1999

1999 2004

2004 2009

2009 2014

2014 2019

Algorithms  
Internet  
Multimedia  
Scheduling  
Fuzzy Logic

Neural Networks  
Simulation  
Internet  
Parallel Processing  
Image Processing

Data Mining  
Simulation  
Genetic Algorithms  
Optimization  
Neural Networks

Cloud Computing  
Optimization  
Security  
Data Mining  
Performance

Cloud Computing  
Big Data  
Machine Learning  
Security  
Data Mining





# Tendencias internacionales de líneas de I+D+i en Informática



## 2010-2018

- Cloud Computing
- DATA MINING**
- Security
- Performance
- Simulation
- Mobile computing
- Big Data
- Machine Learning
- Wireless sensor nets
- Genetic Algorithms

UTILIZACION



Cuáles son las **tendencias** en Investigación en Informática **derivadas** de estas palabras clave??

Relación con los temas del cambio tecnológico.



WEB OF SCIENCE





# Tendencias internacionales de líneas de I+D+I en Informática



## ASPECTOS RELEVANTES

- Equipos de trabajo.
- Autores por paper y por área de Investigación.
- Multidisciplinariedad.
- Persistencia de los temas y los Autores.
- Áreas temáticas y citas.



# Tendencias internacionales de líneas de I+D+I en Informática



## ASPECTOS RELEVANTES

- Quien define los temas prioritarios?
- Cómo incide la financiación de la Ciencia?
- Cómo incide la industria del software?

Importancia de las **tendencias actuales**, su vinculación con el **cambio tecnológico** y la relación con el **impacto económico** que generan.



# Argentina: líneas de I+D+I en Informática



RedUNCI



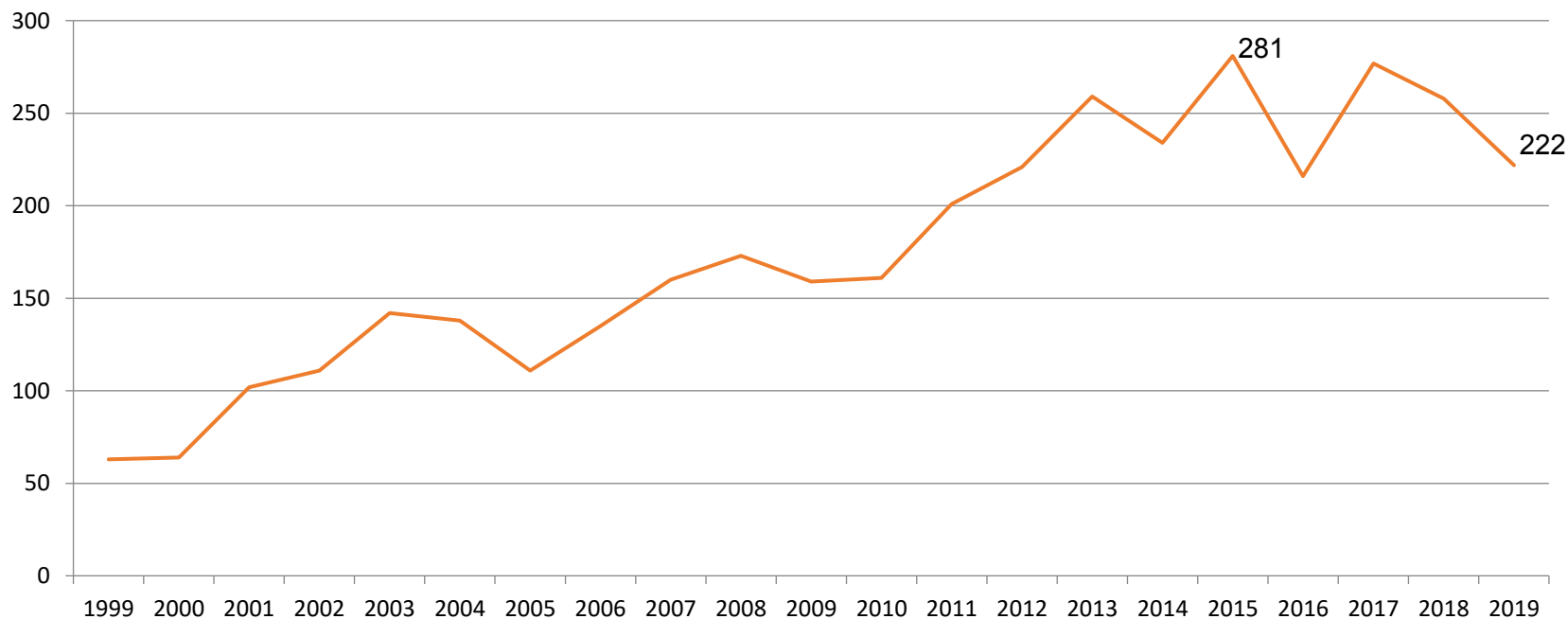
WICC  
TE&ET  
CACIC



# Argentina: líneas de I+D+I en Informática



Cantidad de trabajos/ Líneas de I+D+I



Fuente analizada: Workshop de Investigadores en Ciencia de la Computación (WICC).

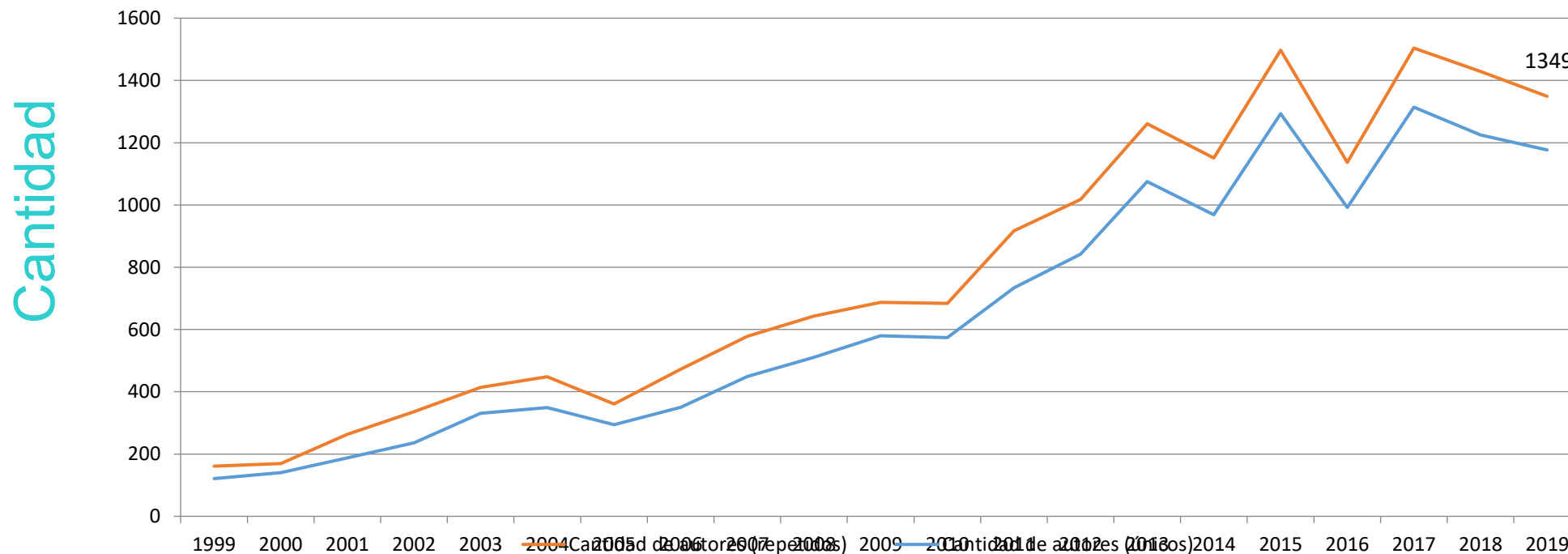
**Análisis** de las **palabras clave** utilizadas en proyectos universitarios de I+D+I en Informática desde 1999 a 2019. **(3688 presentaciones)**



# Argentina: líneas de I+D+I en Informática, Autores



Cantidad de autores



**121 investigadores en 1999**

**1349 investigadores en 2019**

Chilecito - Octubre 2019



# Tendencias en Argentina de líneas de I+D+I en Informática: 10 keywords x ciclos de 5 años



## 2005-2009

Calidad  
Sistemas Distribuidos  
E-Learning  
Visualización  
Web Semántica  
Redes Neuronales  
Agentes Inteligentes  
Algoritmos Paralelos  
Algoritmos Genéticos  
Educación a Distancia

## 2010-2014

Minería de Datos  
Simulación  
Realidad Aumentada  
E-Learning  
Sistemas Paralelos  
Cluster  
Seguridad  
Argumentación  
Metaheurísticas  
Calidad

## 2015-2019

Cloud Computing  
Big Data  
Dispositivos móviles  
Minería de Datos  
Internet de las Cosas  
Objetos de Aprendizaje  
Usabilidad  
Ontologías  
Robótica  
Realidad Extendida

**Las Palabras Clave más utilizadas EVOLUCIONAN y prácticamente  
NO SE repiten luego de 10 años.**

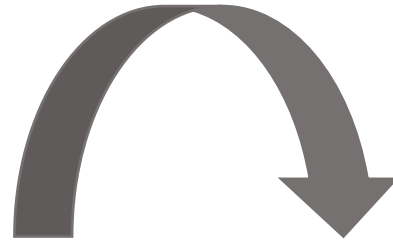




# Tendencias en Argentina de líneas de I+D+I en Informática: 15 keywords mas usadas

## 1999-2003

Visualización  
Redes Neuronales  
Algoritmos Paralelos  
Educación a Distancia  
Algoritmos evolutivos  
Software educativo  
Algoritmos Genéticos  
BD distribuidas  
Sistemas Distribuidos  
Procesamiento de Imágenes  
Escalabilidad  
Programas Paralelos  
Visualización de la info  
Tecnología en Educación  
Agentes Móviles



## 2015-2019

Cloud Computing  
Big Data  
Dispositivos móviles  
Minería de Datos  
Internet de las Cosas  
Objetos de Aprendizaje  
Usabilidad  
Ontologías  
Robótica  
Realidad Extendida  
Simulación  
E-Learning  
Sistemas Paralelos  
Cluster  
Seguridad

**NINGUNA** de las 15  
palabras más usadas se  
repite



# Tendencias en Argentina de líneas de I+D+I en Informática



## 2013-2019

Cloud Computing  
Big Data  
Dispositivos móviles  
Minería de Datos  
Internet de las Cosas  
Objetos de Aprendizaje  
Usabilidad  
Ontologías  
Robótica  
Realidad Extendida  
Simulación  
E-Learning  
Sistemas Paralelos  
Cluster  
Seguridad

Cuáles son las **tendencias** en Investigación de estas palabras clave??

Reflexionemos sobre la relación con los temas del cambio tecnológico y con lo que pasa en el mundo.



# Tendencias en Argentina de líneas de I+D+I en Informática



## ASPECTOS RELEVANTES



- Cuáles son los temas centrales de Investigación y Posgrado en Argentina hoy?
- Cuál es la relación con los temas mencionados en el cambio tecnológico?
- Cuál es la relación con lo que está pasando en el mundo?



# Tendencias en Argentina de líneas de I+D+I en Informática

## ASPECTOS RELEVANTES



- Autores y equipos de trabajo.
- Número de autores por línea de I+D+I
- Multidisciplinariedad. Integración de Universidades.
- Relación entre Investigadores y Estudios de Posgrado.



# Tendencias en Argentina de líneas de I+D+I en Informática



## ASPECTOS RELEVANTES

- Hay políticas científico-tecnológicas en relación con Informática?
- Quien define los temas prioritarios?
- Cómo incide la financiación de la Ciencia?
- Cómo incide la industria del software?





# Tendencias de investigación en Informática





## Generación de Conocimiento y Recursos Humanos

Volumen y Velocidad del cambio en el conocimiento que se genera.

**Los Recursos Humanos son el elemento crítico.**

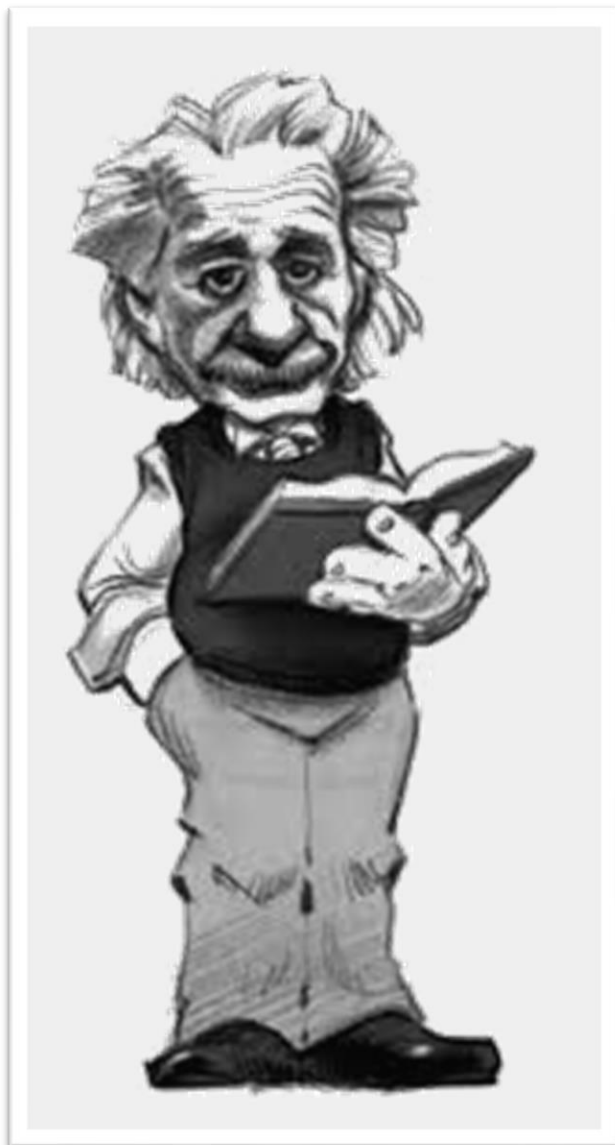
En Informática Investigar requiere asimilar el cambio tecnológico y generar nuevo conocimiento.

El papel de la Industria Informática en relación con los Recursos Humanos.

El **rol central de las Universidades**... más allá de los diferentes organismos de Ciencia y Tecnología.



# El cambio tecnológico como motor en la formación de **RRHH** en Informática



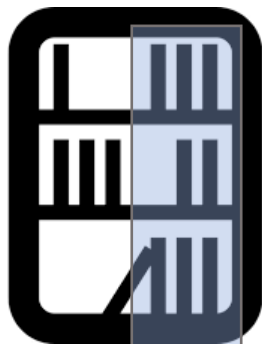
**IMPACTO** de los cambios en las **currícula** de grado y posgrado.

**IMPACTO** de estos cambios en las **metodologías** de aprendizaje.





# Un investigador / profesional en Informática HOY



Conocimiento PREVIO

+

Cambio TECNOLÓGICO

+

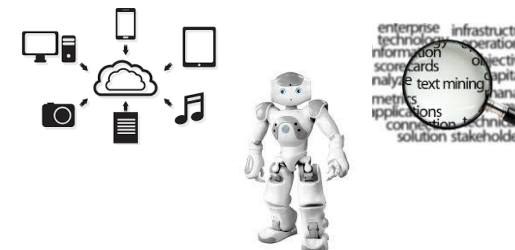
Ideas INNOVADORAS



Conocimiento  
NUEVO



SIEMPRE



Aplicaciones en el  
MUNDO REAL



## ASPECTOS RELEVANTES

- Perfil del Alumno y Perfil del Profesional. Diferencias en el tiempo...
- Aprender es más importante que Enseñar. Cómo formar para el Aprendizaje?
- Aprendizaje y Formación continua...
- Importancia de los Postgrados como mecanismo de Actualización académica y profesional.





## ASPECTOS RELEVANTES

- Currícula flexible con relación con el mercado laboral. Perfiles y núcleo curricular.
- Formación experimental que incrementa la motivación del alumno.
- Competencias genéricas y específicas. Internacionalización de la Currícula.
- El Postgrado como una pirámide desde los Cursos de actualización, las Especializaciones, Maestrías y Doctorado





## ASPECTOS RELEVANTES

- Grupos/líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación. Participación de los Alumnos/Graduados.
- Vinculación con las empresas/organismos que demandan los egresados. No sólo por Recursos Humanos. También Proyectos conjuntos y Postgrados orientados.
- Tecnología para superar las diferencias regionales.
- Fortalecer la noción de “disciplina” desde la academia a la industria.





## ASPECTOS RELEVANTES

- Acortar los tiempos para el trabajo concreto del alumno y problemas reales.
- Definir claramente las competencias y resultados de aprendizaje esperados y como verificarlos en la currícula.
- Fomentar titulaciones articuladas desde la formación inicial a la de Posgrado.
- Articular con los niveles educativos previos. Informática debiera ser un saber “formativo” desde la Escuela Primaria.





## ASPECTOS RELEVANTES

- Demanda actual de profesionales y perspectivas.
- Los requerimientos de la Industria SSI se “sostifican” por la necesidad de tener competitividad y valor agregado.
- Por qué es importante el Postgrado orientado a los temas emergentes de la industria del software?
- Fomentar la Investigación y la Innovación. Actualización docente. Actualización Profesional.



# Titulaciones de Postgrado



La Facultad de Informática de la UNLP ofrece **12** titulaciones de **Postgrado**:  
1 Doctorado, 5 Maestrías y 6 Especializaciones, con diferentes modalidades.

**Doctorado en Ciencias  
Informática**

Maestría en Tecnología  
Informática aplicada en  
Educación

**Maestría en  
Cómputo de Altas  
Prestaciones**

Maestría en  
Inteligencia de Datos  
orientada a Big Data

Maestría en  
Redes de Datos

Maestría en Ingeniería  
de Software

Especialización en  
Tecnología Informática  
aplicada en Educación

Especialización en  
Inteligencia de Datos  
orientada a Big Data

Especialización en  
Redes y Seguridad

Especialización en  
Ingeniería de Software

**Especialización en  
Cómputo de Altas  
Prestaciones**

Especialización en  
Computación Gráfica,  
Imágenes y Visión por  
Computador



POSTGRADO

FACULTAD DE INFORMÁTICA

## ESPECIALIZACION EN INTELIGENCIA DE DATOS ORIENTADA A BIG DATA

### OBJETIVO

Esta Especialización tiene por objetivo formar profesionales capaces diseñar e implementar sistemas inteligentes para procesar Big Data, extrayendo y comunicando en forma clara y eficiente, conocimiento, patrones y/o relaciones relevantes de utilidad para la toma de decisiones.

### DIRECTORA

Dra. Laura Lanzarini





**POSTGRADO**

FACULTAD DE INFORMÁTICA

## **MAGISTER EN INTELIGENCIA DE DATOS ORIENTADA A BIG DATA**

### **OBJETIVO**

Formar profesionales capaces diseñar e implementar Sistemas Inteligentes para procesar Big Data extrayendo conocimiento, patrones y/o relaciones relevantes para la toma de decisiones. El enfoque de la carrera es interdisciplinario formando graduados con capacidad de I+D+I que puedan completar el Doctorado en Ciencias Informáticas, continuando los ejes temáticos de la Maestría.

**MAESTRÍAS**



## Generación de Conocimiento y Recursos Humanos

Volumen y Velocidad del cambio en el conocimiento que se genera y se debe asimilar.

**Los Recursos Humanos son el elemento crítico. Docentes y Alumnos. Aprendizaje y Enseñanza.**

Es imprescindible actualizar currícula y asimilar el cambio tecnológico, con un impulso hacia el trabajo experimental del alumno.

El papel de la Industria Informática en relación con los Recursos Humanos.

**El rol central de las Universidades... articulando con los diferentes niveles educativos.**



## TEMAS

- Cloud Computing.
- Industrial Intelligent Internet of Things
- Procesadores Aceleradores
- Computación Cuántica
- Data Science . Big Data analytics.
- Artificial Intelligence and Machine learning
- Robotics
- Extended Reality (Assisted and Virtual)





## Aplicaciones



- Smart Cities. Mobile services
- Computer assisted Education
- E- Health
- Ciberseguridad
- Banca Digital. Monedas Digitales.
- Logística Inteligente. Vehículos autónomos.
- Robots y Drones en Agricultura.
- IIoT en la Industria.



# Tendencias en Investigación y Formación de Recursos Humanos en Informática

Preguntas ?



21 9 2019

Chilecito - Octubre 2019

Agradecimientos...

45